ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 OCTOBRE 1907.

PRÉSIDENCE DE M. HENRI BECQUEREL.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** souhaite la bienvenue aux membres étrangers du Comité international des Poids et Mesures, présents à la séance.

M. **Haller** présente à l'Académie, au nom de M. *Charles Girard* et au sien, un Volume intitulé : *Memento du Chimiste*.

Ce recueil constitue, en quelque sorte, une réédition très développée de l'*Agenda du Chimiste* dont la carrière fut si utile et si féconde pendant la période comprise entre les années 1877 et 1897.

Dû à la collaboration d'hommes de science et de praticiens depuis longtemps versés dans toutes les questions de Chimie expérimentale et d'analyses, le Volume comprend :

1° Un premier chapitre renfermant tous les documents physiques et mathématiques indispensables au chimiste;

2° Un chapitre contenant des données analytiques relatives à la Chimie pure;

3° Des renseignements concernant la Chimie appliquée et quelques industries chimiques.

L'Ouvrage renferme enfin une Notice sur notre illustre confrère Charles Friedel qui, à la mort de Wurtz, assura la publication de l'*Agenda*, en complétant et renouvelant le comité de rédaction de ce recueil.

M. **Bouquet de la Grye** présente à l'Académie les Tomes I (1903) et II (1904) des *Annales du Bureau central météorologique*.

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, les Ouvrages suivants :

1° Emanuel Swedenborg, *Opera quædam aut inedita aut obsoleta de rebus naturalibus, nunc edita sub auspiciis regiæ Academiæ scientiarum Suecicæ : I. Geologica et Epistolæ.*

2° *Les oiseaux observés en Belgique :* II. *Ptilopaides ;* par M. Marcel de Contreras. (Présenté par M. Yves Delage.)

3° *Trente-sept années de fouilles préhistoriques et archéologiques en France et en Italie ;* par M. Émile Rivière.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur le spectre de la comète Daniel* 1907 *d*. Note de M. **Jean Bosler**, présentée par M. H. Deslandres.

J'ai observé le spectre de la comète Daniel 1907 *d* avec le spectrographe à fente que MM. Deslandres et d'Azambuja avaient organisé en 1905-1906 sur la Table équatoriale de l'Observatoire de Meudon.

Ce spectrographe est à deux prismes : il est formé de pièces détachées que l'établissement possédait déjà et qui ne sont pas par suite toujours les plus appropriées au but à atteindre.

L'appareil reçoit la lumière d'un objectif astronomique de 4 pouces : le rapport final d'ouverture est de $\frac{1}{4,4}$. Le spectrographe tout entier peut tourner autour de l'axe optique de son collimateur, ce qui permet de rendre la fente parallèle à la queue de la comète.

Trois clichés ont été obtenus dans les nuits du 8 au 9, du 18 au 19 et du 19 au 20 août, avec des poses respectives de 40 minutes, 1 heure et 1 heure 10 minutes (plaques Lumière Σ). Au spectre de la comète avaient été juxtaposés deux spectres de comparaison du fer avec condensateur et self-induction.

L'épreuve du 20 est la plus faible vu les conditions atmosphériques. Nos clichés révèlent le spectre ordinaire des hydrocarbures avec un maximum d'intensité vers λ 469, les bandes n'étant, comme d'habitude, généralement pas délimitées nettement vers le rouge. On trouve aussi, bien indiquées, deux

bandes de cyanogène et de plus quelques radiations étrangères dont l'origine est incertaine.

Le Tableau suivant résume nos mesures. Les chiffres de la deuxième colonne sont proportionnels aux intensités; ceux de la dernière ont été pris dans Kayser et Runge : *Ueber die Spectren der Elemente*.

λ.	Intensité.	Origine.		λ.	Intensité.	Origine.	
4948	1	»		4411	?	»	
4811	1	»		4389	1	hydrocarbures	4382
4733	2	hydrocarbures	4737	4364	?	»	4365
4712	3	»	4715	4314	1	»	
4693	4	»	4698	4250	1	»	
4678	3	»	4685	4215	2	cyanogène	4216
4606	?	»		3883	2,5	»	3883
4544	1	voisine d'$H_{\gamma'}$ (Pickering)		3870	1	»	3871

Ces épreuves se rapportent seulement au noyau et à la tête : la queue proprement dite n'ayant rien donné. On voit que les bandes du cyanogène y sont moins fortes que les bandes bleues des hydrocarbures, alors que le contraire avait lieu sur les épreuves obtenues au même moment par MM. Deslandres et Bernard avec un prisme objectif. Les bandes du cyanogène sont pourtant bien chez moi plus longues que les autres. Ces différences sont dues à ce que les prismes employés ici, qui sont de couleur jaune, sont par suite peu transparents pour les rayons les plus réfrangibles. C'est aussi à ce défaut des prismes que l'on peut attribuer en grande partie le manque d'impression de la queue.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les séries trigonométriques.* Note de M. MARCEL RIESZ, présentée par M. Émile Picard.

M. Cantor a démontré le théorème suivant :

Une série trigonométrique convergeant en tout point de l'intervalle $(0, 2\pi)$ (*sauf peut-être en un ensemble réductible de points*) *vers la valeur nulle, a tous ses coefficients nuls.*

La démonstration repose sur un théorème de Riemann et sur un théorème de M. Schwarz, d'après lequel *une fonction continue* $f(x)$, *dont la dérivée seconde généralisée*

$$\lim_{h=0} \frac{\Delta^2 f(x)}{h^2} = \lim_{h=0} \frac{f(x+h) - 2f(x) + f(x-h)}{h^2}$$

s'annule identiquement, est une fonction linéaire.

La question suivante se pose :

Lorsqu'une série trigonométrique divergente est sommable par une autre méthode (par exemple par la méthode bien connue de M. Fejér) et sa somme *s'annule dans tout l'intervalle* $(0, 2\pi)$ *(sauf peut-être en certains points exceptionnels), peut-on en conclure encore que tous ses coefficients s'annulent?*

Au premier moment il paraît que la réponse sera négative. En effet, M. Fejér a donné un exemple simple, la série

$$\frac{1}{2} + \cos x + \cos 2x + \ldots$$

dont la *somme* est nulle en chaque point, excepté les points o et 2π [1].

On a pourtant les théorèmes :

Une série trigonométrique, dont les coefficients a_n *et* b_n *sont tels que la série*

$$\text{(A)} \qquad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{|a_n| + |b_n|}{n^2}$$

converge [2] *et dont la* somme *s'annule sans exception en tous les points de l'intervalle* $(0, 2\pi)$, *a ses coefficients nuls.*

Les coefficients de la série tendant vers o *avec* $\frac{1}{n}$, *le théorème reste encore exact lorsqu'on admet un ensemble réductible de points exceptionnels.*

M. Fejér a généralisé le théorème de Riemann par le théorème suivant [3] :

Soit $\frac{1}{2}a_0 + \Sigma a_n \cos nx + b_n \sin nx$ *une série trigonométrique qui est sommable au point* x *par le procédé de la moyenne arithmétique et y donne la valeur* $f(x)$. *En intégrant quatre fois terme à terme, on parvient à une série uniformément conver-*

---

(1) C'était M. Fejér lui-même qui a bien voulu attirer mon attention sur ce sujet.

(2) Donc, notre théorème subsiste s'il existe deux constantes c et α (où $\alpha < 1$), telles que

$$|a_n| \quad \text{et} \quad |b_n| < cn^\alpha.$$

D'ailleurs, il résulte d'une remarque de M. Fejér [*Untersuchungen über trigonom. Reihen* (*Math. Ann.*, t. LVIII, p. 63)] que pour les coefficients d'une série trigonométrique sommable, dans un intervalle, on a

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_n}{n} = 0, \qquad \lim_{n=\infty} \frac{b_n}{n} = 0.$$

On voit donc les séries pour lesquelles notre théorème est douteux.

(3) Fejér, *loc. cit.*, p. 68.

gente $F(x)$ *pour laquelle on a*

$$\lim_{h=0} \frac{F(x+4h) - 4F(x+2h) + 6F(x) - 4F(x-2h) + F(x-4h)}{16h^4}$$
$$= \lim_{h=0} \left[\frac{1}{2} a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx) \left(\frac{\sin nh}{nh} \right)^4 \right] = f(x).$$

Nous allons généraliser maintenant le théorème de M. Schwarz et cette généralisation, jointe à ce théorème de M. Fejér, fournira la démonstration de notre énoncé :

Une fonction continue $F(x)$ *admettant en tout point d'un intervalle une dérivée seconde généralisée continue* (¹) *et une dérivée quatrième généralisée*

$$\Phi(x) = \lim_{h=0} \frac{\Delta^4 F(x)}{h^4}$$
$$= \lim_{h=0} \frac{F(x+2h) - 4F(x+h) + 6F(x) - 4F(x-h) + F(x-2h)}{h^4},$$

la quantité $\frac{\Delta^4 F(x_0)}{h^4}$ *est comprise entre les limites inférieure et supérieure de* Φ *dans l'intervalle* $(x_0 - 2h, x_0 + 2h)$ (I).

On démontrera d'abord le lemme suivant :

La dérivée quatrième généralisée d'une fonction satisfaisant aux conditions énoncées est positive ou nulle en tout point où la dérivée seconde a un minimum, et négative ou nulle en tout point correspondant à un maximum.

Pour la démonstration on se servira du théorème suivant de M. *Hölder* (²) :

Si une fonction continue $f(x)$ *a en tout point une dérivée seconde généralisée* $\varphi(x)$, *la quantité*

$$\frac{\Delta^2 f(x_0)}{h^2} = \frac{f(x_0+h) - 2f(x_0) + f(x_0-h)}{h^2}$$

sera comprise entre les limites inférieure et supérieure de φ *en* $(x_0 - h, x_0 + h)$.

Ayant démontré notre lemme nous considérons la fonction $F(x)$ aux points $x_0 - 2h$, $x_0 - h$, x_0, $x_0 + h$, $x_0 + 2h$. Alors il existe un polynome de quatrième degré $P(x)$ tel que $F(x) - P(x) = 0$ pour les cinq points considérés. Un calcul élémentaire donne que $P(x)$ doit être de la forme

$$P(x) = \frac{\Delta^4 F(x_0)}{24h^4} x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d.$$

(¹) De la continuité il suit que c'est une dérivée seconde au sens ordinaire.

(²) HÖLDER, *Zur Theorie der trigonometrischen Reihen* (*Math. Ann.*, t. XXIV, p. 183). — Voir aussi : LEBESGUE, *Sur les séries trigonométriques* (*Ann. de l'École Norm.*, 1903, p. 458) et *Leçons sur les séries trigonométriques*, p. 6.

La différence $F(x) - P(x)$ a au moins deux maximums et deux minimums entre $x_0 - 2h$ et $x_0 + 2h$; de plus deux points correspondant à un maximum sont toujours séparés par un point qui donne un minimum et inversement. A un maximum correspond une valeur négative ou nulle et à un minimum une valeur positive ou nulle de la dérivée seconde $F''(x) - P''(x)$. Donc cette dérivée a au moins un maximum et un minimum à l'intérieur de l'intervalle $(x_0 - 2h, x_0 + 2h)$ et de ce fait joint à notre lemme on conclut aisément notre théorème I.

On a comme cas particulier une généralisation immédiate du théorème de M. Schwarz.

Toute fonction continue elle-même et admettant une dérivée seconde continue [1] *et une dérivée quatrième généralisée partout nulle est un polynome de troisième degré.*

De plus des théorèmes analogues peuvent se démontrer pour d'autres dérivées généralisées.

De notre énoncé on déduit, comme le fait M. Lebesgue dans un cas analogue, les conséquences suivantes :

Si, pour les coefficients $a_n + ib_n$ d'une série de Taylor la somme $\sum \frac{|a_n + ib_n|}{n^2}$ converge et la partie réelle (ou imaginaire) de cette série est sommable sur son cercle de convergence par la méthode de M. Fejér, la partie réelle (ou imaginaire) de la série à l'intérieur du cercle reste comprise entre les limites inférieure et supérieure des valeurs prises sur la circonférence.

Lorsqu'une série trigonométrique toujours satisfaisante à notre condition (A) *est sommable en tout point de l'intervalle* $(0, 2\pi)$ *et y donne une fonction bornée $f(x)$, elle est série de Fourier de la fonction $f(x)$ (la notion d'intégrale étant prise dans le sens de M. Lebesgue).*

Ce théorème, *généralisation du théorème de Dubois-Reymond, comprend comme cas particulier notre généralisation du théorème de M. Cantor.*

Le cas des coefficients tendant vers zéro, où l'on peut admettre des points exceptionnels, ne comporte aucune difficulté, car en tout point on a $\lim \frac{1}{h^3}\Delta^4 F(x) = 0$.

---

(1) La fonction égale à x^2 pour des valeurs $x \geq 0$ et à $-x^2$ pour des valeurs $x < 0$ montre très nettement que notre restriction concernant la continuité de la dérivée seconde est nécessaire.

GÉODÉSIE. — *Sur l'exécution d'une chaîne géodésique de précision dans les Alpes de Savoie.* Note de M. **Paul Helbronner**, présentée par M. Michel Lévy.

Nos triangulations de 1903, 1904, 1905, 1906, qui avaient porté sur les massifs d'Allevard, des Sept Laux, de la Belle Étoile, des Grandes Rousses, de Belledonne, des Arves, de Taillefer, du Pelvoux, des Écrins, des Cerces et du Thabor, s'étaient encadrées dans le réseau du premier ordre du Dépôt de la guerre dont nous avions pris six sommets comme seules bases de nos travaux.

Nos triangulations, en arrivant au nord de la ligne Thabor-Goléon, ne trouvaient plus de points de départ semblables.

En effet, la grande triangulation du premier ordre français, ayant été effectuée dans les Alpes vers 1830, la Savoie se trouvait, à ce moment, en dehors de ses limites. Il est vrai que l'État-major sarde exécutait un peu plus tard une triangulation de ces régions et qu'après l'annexion de 1860, le gouvernement français y reprenait des travaux géodésiques en vue d'étendre aux nouveaux départements le réseau de la carte de l'État-major. Nous avions espéré pouvoir tirer parti de ces triangulations dont quelques signaux subsistent encore; mais, après une étude approfondie, faite notamment sur les renseignements du Service géographique de l'armée, il fut reconnu que l'utilisation de ces travaux était impossible.

Dès lors, l'idée se développa dans notre esprit (presque immédiatement au retour de notre campagne 1906) de consacrer nous-même deux campagnes ultérieures à l'exécution d'une chaîne géodésique de précision, partant de nos triangulations déjà effectuées et traversant, du Sud au Nord, la Savoie et la Haute-Savoie pour aller rejoindre l'une des grandes chaînes du premier ordre français au nord du Léman.

Notre but était d'ailleurs double.

En premier lieu, nous voulions établir une chaîne de précision, dont les signaux, très importants et très régulièrement construits, serviraient de départs pour les triangulations intermédiaires que nous comptons continuer dans toutes les hautes régions des Alpes au nord des surfaces relevées dans les campagnes précédentes.

En second lieu nous cherchions à relier entre elles sept grandes chaînes géodésiques : 1° et 2° les deux chaînes du premier ordre français du parallèle de Bourges et de la méridienne de Strasbourg, ayant le côté commun,

Dôle-Mont-Tendre, dans le Jura; 3° la chaîne de la récente triangulation suisse par les sommets des Cornettes de Bise, des Voirons, de la Dôle, du Colloney et du Trélod; 4° la chaîne des points primaires de la triangulation de MM. H. et J. Vallot du massif du mont Blanc par les sommets du Buet, du Brévent, du mont Joly et de la Tête nord des Fours; 5° le réseau du premier ordre italien par les sommets de la Tête nord des Fours et du contrefort nord de l'Aiguille Rouge du mont Pourri; 6° la chaîne exécutée de 1822 à 1824 par les ingénieurs autrichiens et piémontais sous le nom de *Prolongement du parallèle moyen*, par les sommets du Bellachat, du mont Jovet, du Perron des Encombres, du Thabor et de Roche-Chevrière; 7° la triangulation du premier ordre français du quadrilatère Lyon-Aurant-Belley-le-Buis par les sommets du Thabor et du Goléon [1].

En conformité de ce programme, nous avons choisi les stations de cette chaîne méridienne de Savoie de façon à adopter d'une part, autant que possible, les axes des anciens signaux de ces diverses triangulations et, d'autre part, à en créer de nouveaux plus resserrés ou mieux disposés pour les triangulations intermédiaires ultérieures; ceux-ci sont en général situés sur des sommets plus élevés et souvent d'accès moins facile. Nous avons ainsi déterminé l'emplacement de 33 points stationnés et de 5 points intersectés entre la Dôle et le mont Tendre au Nord et le Thabor et le Goléon au Sud, ces derniers sommets situés dans la région nord de nos précédentes triangulations.

Nous avons abandonné la constitution d'une chaîne par triangles accolés pour prévoir celle par polygones à diagonales multiples, nous proposant de la décomposer ainsi en une série de figures dont le grand nombre de données surabondantes servira à une compensation par la méthode de Gauss; en chaque station nous avons donc été ainsi amené à prévoir quelquefois jusqu'à douze directions.

Le choix de l'instrument se fit d'accord avec MM. Henri Vallot et le lieutenant-colonel Bourgeois, chef de la Section de Géodésie au Service géographique de l'Armée, qui, grâce à la bienveillance de M. le général Berthaut, directeur de ce Service, put nous confier un des grands théodolites réitérateurs de Brunner. Nous avons considéré que cet instrument, comprenant deux caisses de 26^{kg} et de 20^{kg} et un pied de 12^{kg}, représentait, en effet, le poids maximum indivisible qu'il était possible d'emporter sur certains grands sommets des Alpes d'accès très long et très délicat. Nous avons fixé à 20 le nombre des réitérations, obtenant ainsi, par les 4 verniers, 80 lectures pour chaque direction.

---

(1) Deux autres sommets de notre chaîne de Savoie, le Môle et le Charvin, avaient été reliés en 1803 et 1804 par le colonel Corabœuf aux triangulations alors existantes et lui servirent à déterminer la hauteur du mont Blanc.

La reconnaissance et la construction des signaux, préparées depuis plusieurs mois, furent commencées dès le mois de mai et se poursuivirent simultanément aux observations. Les signaux sont en général exécutés en pierres sèches et ont la forme de troncs de pyramide quadrangulaire simples ou superposés, très régulièrement construits par assises horizontales. Leur hauteur varie de $2^m,50$ à $3^m,20$.

Sur quelques sommets dépourvus de pierres, les signaux sont constitués par quatre montants en bois solidement fixés dans le sol et réunis à leur partie supérieure par des lattes formant panneaux sur environ $1^m,50$ de hauteur. Leur élévation totale au-dessus du sol varie de $3^m,20$ à $4^m,30$.

La projection de l'axe de presque tous les signaux a été fixée dans le rocher naturel ou dans une pierre de grande dimension enterrée dans le sol, au moyen d'un repère tronconique en bronze de 30^{mm} de hauteur, de 50^{mm} de diamètre de base inférieure, de 40^{mm} de diamètre de base supérieure. Ces repères, scellés au ciment, portent sur leur face supérieure les lettres T. H. (triangulation Helbronner) et la date 1907. Une flèche indique de plus la direction approximative du Nord vrai et servirait à reconnaître un dérangement ultérieur.

La première campagne d'observations de cette chaîne méridienne de Savoie commença le 12 juin et vient de se terminer le 28 septembre. Sur 33 stations prévues, 26 sont complètement terminées.

Ce sont : *Phare de Ripaille* (alt. E.-M., 390; 14-17 juin); *Dent d'Oche* (alt. E.-M., 2225; 18-20 juin); *Voirons* (alt. E.-M., 1486; 24-26 juin); *Cornettes de Bise* (alt. E.-M., 2438; 27-28 juin); *Môle* (alt. E.-M., 1869; 3-4 juillet); *Mont Billiat* (alt. E.-M., 1907; 9-12 juillet); *Hauts Forts* (alt. E.-M., 2466; 13-14 juillet); *Roc d'Enfer* (alt. E.-M., 2245; 15-17 juillet); *Buet* (alt. E.-M., 3041; 19-20 juillet); *Tête du Colloney* (alt. E.-M., 2691; 23-25 juillet); *Pointe Percée* (alt. E.-M., 2752; 28-29 juillet); *Pic de Jallouvre* (alt. E.-M., 2438; 30 juillet-1er août); *Mont Joly* (alt. 2525; 3-4 août); *Tête Nord des Fours* (alt. 2761; 6 août), *Brévent* (alt. 2525; 8 août); *Roignais* (alt. E.-M., 3001; 12-13 août); *Sommet de l'Aiguille Rouge du Mont Pourri* (alt. E.-M. 3237; 14-15 août); *Grande Casse* (alt. E.-M., 3861; 23-27 août); *Sommet de Belle Côte* (alt. E.-M., 3421; 28 août-6 septembre); *Aiguille de Péclet* (alt. E.-M., 3566; 7 septembre); *Dent Parrachée* (alt. E.-M., 3710; 8-10 septembre); *Mont Jovet* (alt. E.-M., 2563; 14-18 septembre); *Croix de Verdon* (alt. E.-M., 2744; 19-20 septembre); *Contrefort Nord de l'Aiguille Rouge du Mont Pourri* (*point géodésique franco-italien*) [alt. E.-M.-I., 2980; 21-22 septembre]; *Grand Mont* (alt. E.-M., 2696; 23-25 septembre); *Mont Charvin* (alt. E.-M., 2414; 26-27 septembre).

En général six à neuf guides et porteurs furent nécessaires pour amener sur les stations notre matériel pesant de 90^{kg} à 140^{kg}, suivant la durée du séjour et la nécessité du campement sous la tente avec toutes ses conséquences; plusieurs orages nous ont

d'ailleurs surpris et quelquefois le mauvais temps persistant nous en a chassé, nous forçant à faire l'ascension complète deux fois.

Nous avons exécuté à chaque sommet plusieurs tours d'horizon photographiques avec des éclairages différents et un grand nombre de téléphotographies. Il a été ainsi rapporté de cette campagne 70 douzaines de clichés.

SPECTROSCOPIE. — *Sur les spectroscopes à miroirs*. Note de M. **Maurice Hamy**, présentée par M. Lœwy.

La substitution des miroirs aux objectifs est souvent employée, dans les spectroscopes, en vue d'éviter les changements de mise au point qui se produisent quand on passe d'une région à l'autre du spectre. L'une des dispositions que l'on peut adopter est la suivante. A leur sortie du collimateur (télescope), les rayons lumineux rencontrent le train de prismes, ou le réseau, destiné à les disperser. Ils tombent ensuite sur un miroir sphérique concave, placé à une certaine distance et réglé, tant en position qu'en orientation, de manière à les faire converger sur une plaque photographique, au niveau du plan passant par le centre de courbure du miroir et coupant, à mi-hauteur, les arêtes des prismes ou les traits du réseau.

J'ai été amené à étudier la meilleure position à donner à la face de sortie du dernier prisme traversé par la lumière, ou au réseau, pour obtenir un champ d'images aussi plan et aussi étendu que possible. Cette position n'est pas indifférente.

Il faut, pour atteindre le but cherché, que le centre N de la face de sortie du dernier prisme du train, ou le centre du réseau, soit disposé, entre le miroir et le milieu F du rayon de ce miroir passant par N, à une distance de F égale à 0,154 de la longueur focale. Les images se forment dans le plan focal qui passe par F. D'autre part, en appelant R le rayon de courbure du miroir, 2β la largeur du faisceau émergent des prismes, ou réfléchi par le réseau, et Δ la distance au point F de l'extrémité du champ utilisé dans le plan focal, la largeur d'une raie monochromatique, avec une fente d'ouverture évanouissante, satisfait à l'inégalité

$$\text{Largeur} < R\left[0,00102\left(\frac{2\Delta}{R}\right)^7 + 0,0595\,\frac{\beta}{R}\left(\frac{2\Delta}{R}\right)^4 + 0,866\left(\frac{\beta}{R}\right)^2\frac{2\Delta}{R} + \frac{1}{2}\left(\frac{\beta}{R}\right)^3\right].$$

Par exemple : pour $R = 2^{m},00$, $\Delta = 0^{m},24$, $\beta = 0^{m},02$, la largeur des raies est inférieure à $0^{mm},008$; pour $R = 5^{m},00$, $\Delta = 0^{m},22$, $\beta = 0^{m},04$, la largeur des raies est inférieure à $0^{mm},026$.

Ces exemples suffisent à montrer l'excellence de la disposition indiquée, quand on veut obtenir un spectroscope à champ plan étendu. Toutefois, si l'on ne se limite pas à des valeurs de Δ suffisamment petites, ces spectroscopes sont astigmatiques, c'est-à-dire que l'image d'un point de la fente est une petite ligne perpendiculaire à la direction de la dispersion.

On peut réaliser un spectroscope à miroirs non astigmatique, en plaçant la face de sortie du dernier prisme du train, ou le réseau, au centre de courbure du miroir de la chambre photographique. Mais, dans ces conditions, le champ n'est plus plan. Il a un rayon de courbure égal à la moitié de celui de ce miroir, et sa longueur atteint au plus la moitié de son diamètre. Les images sont d'ailleurs moins faciles à recueillir que dans l'emploi du dispositif que je viens de décrire.

ÉLECTRICITÉ. — *Sur la thermo-électricité du nickel* (*influence des métaux étrangers*). Note de M. **H. Pécheux**, transmise par M. J. Violle.

Lorsqu'on étudie la thermo-électricité d'un échantillon de nickel marchand, on est frappé de l'influence que subissent les résultats, du fait de l'existence, dans ce nickel, de quantités plus ou moins variables des métaux qui l'accompagnent dans les divers minerais d'où on l'extrait.

M. Ph. Harrison a, le premier, en 1902 (*Phil. Mag.*, 6e série, t. III) étudié les variations de la force électromotrice d'un couple nickel/cuivre constitué par des métaux marchands, mais il n'a pas indiqué la valeur du nickel étudié, au point de vue physique ou chimique.

Dans une Note précédente (*Comptes rendus*, t. CXLIII, sept. 1906), j'ai indiqué l'emploi, comme pyromètre industriel, d'un couple formé par le cuivre avec un nickel marchand, couple qui m'avait donné des résultats un peu différents de ceux de M. Ph. Harrison.

J'ai repris cette étude, afin d'essayer de me rendre compte de l'influence exercée, sur les résultats à obtenir, par la présence des divers métaux qui constituent les impuretés du nickel commercial. Les trois échantillons examinés seront désignés par les lettres suivantes : nickel (F. N), nickel (L) et nickel (P). Voici leur composition chimique en poids, déduite de l'analyse que j'en ai faite, et quelques indications d'ordre physique :

Échantillons.	Cuivre.	Fer.	Cobalt.	Carbone et silicium.	Impuretés au total.	Consistance.	Fusibilité.
Nickel (F. N)....	0,80 pour 100	traces	traces	0,20 pour 100	1 pour 100	dur, cassant	le plus fusible
Nickel (L)......	0,20 pour 100	traces	0,15 pour 100	néant	0,30 pour 100	mou	fusibil. interméd.
Nickel (P)......	traces	1,50 pour 100	0,50 pour 100	0,10 pour 100	2,10 pour 100	assez dur	le moins fusible

Le recuit augmente la dureté du nickel (F.N) et le rend plus cassant. L'influence des impuretés sur la fusibilité est suffisamment établie par le Tableau ci-dessus, lequel montre que le cuivre tend à faciliter cette fusibilité, plutôt que le carbone, et que le fer tend à la retarder; le carbone influe sur la dureté du métal.

J'ai fait un couple de chacun des trois nickels en question avec le cuivre pur, j'ai relié ce couple à un galvanomètre du type Deprez-d'Arsonval bien étalonné, par l'intermédiaire d'une boîte de résistances et d'un interrupteur à mercure; des précautions étaient prises pour éviter les forces électromotrices parasites. Les températures auxquelles était portée la soudure chaude étaient relevées à l'aide d'un thermomètre étalon à mercure (jusqu'à 300°) et d'un pyromètre platine/platine-iridié soigneusement étalonné.

Une fois chaque couple gradué ainsi, j'ai opéré par comparaison, en disposant deux couples de façon que leurs soudures soient très voisines, séparées seulement par une feuille d'amiante, et introduites dans un tube de porcelaine chauffé extérieurement par un four à gaz Mermet; les métaux étaient isolés à l'amiante l'un de l'autre dans chaque couple, et contre l'oxydation possible dans le tube de porcelaine.

Il résulte des chiffres obtenus qu'un couple Ni (F. N) Cu est *comparable* à l'un quelconque des deux autres couples; les résultats obtenus directement (en portant dans des bains à température connue), ne différant de ceux obtenus par comparaison que de 0,25 pour 100 en moyenne; et ceci, quelle que soit la vitesse de chauffe des soudures. La comparaison d'un couple Ni/Cu avec le pyromètre Pt/Pt-Ir est beaucoup moins certaine; il faut chauffer très lentement.

Voici les résultats obtenus avec trois couples à *soudure fraîche*, non recuits à l'avance. Les forces électromotrices E et les pouvoirs thermoélectriques moyens $\frac{\Delta E}{\Delta t}$ étant exprimés en *microvolts*, la courbe des forces électromotrices de chaque couple est à allure assez sensiblement parabolique, à courbure variable, avec un point maximum t_M et un point minimum t_m.

			E (μv).				$\frac{\Delta E}{\Delta t}$ (μv).			
Couples.	t^o_M.	t^o_m.	100°	t^o_M.	t^o_m.	640°.	100°.	t^o_M.	t^o_m.	640°.
Ni(F.N) — Cu......	240°	380°	2275	6150	9112	16050	25	28,75	17,50	35,71
Ni(L) — Cu........	235	398	2350	6033	9450	15667	25,40	30,55	15,83	32,91
Ni(P) — Cu........	220	366	2425	5538	8237	14012	25	26,81	14,13	25,52

Le Tableau qui précède montre facilement que les courbes des forces électromotrices des trois couples ne sont pas parallèles; l'ordre est, en effet, inversé, lorsqu'on passe de 100° à 640°; à partir de 402°, elles ne se coupent plus. L'*inversion* a lieu, entre le nickel (P) et le nickel (L), à 180°; entre le nickel (P) et le nickel (F. N) à 200°; enfin, entre les nickels (L) et (F. N), à 402°.

La température de *transformation moléculaire* du nickel impur (elle correspond à t°_{m}) est plus basse pour le nickel (P) et plus élevée pour le nickel (L). Le nickel (F. N) se rapproche énormément du nickel étudié par M. Ph. Harrison.

Un *recuit* de 20 heures (jusqu'à 640°) élève la force électromotrice des couples, mais *inégalement;* sauf pour les nickels (F. N) et (P), dont l'inversion continue à avoir lieu à 200°; les forces électromotrices du couple Ni(L) Cu se relèvent un peu moins que celles du couple Ni (F. N) Cu, puisque leur inversion nouvelle se fait à 390° (au lieu de 402°). Après un tel recuit, les forces électromotrices des couples demeurent *constantes* et l'on peut alors les *graduer* à l'effet de les utiliser comme pyromètres industriels: ils demeurent constamment comparables à eux-mêmes.

Remarques. — L'existence simultanée du cuivre et du cobalt dans un nickel paraît produire *des écarts plus accentués* dans les variations de la force électromotrice. Il en est de même au point de vue de la *résistivité*.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Migrations phényliques chez les iodhydrines aromatiques par élimination de* HI *sur un même atome de carbone.* Note de M. **M. Tiffeneau**, présentée par M. Haller.

Dans des Notes antérieures ([1]), j'ai proposé d'expliquer *la nécessité* des migrations phényliques chez les iodhydrines du type ([2]) général

$$R(Ar)-C(OH)-CHI-R'$$

([1]) *Comptes rendus,* t. CXLIII, p. 684; *Bull. Soc. chim.,* 3e série, t. XXXV, p. 1156.

([2]) Dans ce type général R et R' peuvent être remplacés par H ou par un radical carboné quelconque; de sorte que cette formule générale représente les principaux types suivants d'iodhydrines : $Ar-CHOH-CH^2I$, $Ar-CHOH-CHI-R'$, $R(Ar)-C(OH)-CH^2I$ et $R(Ar)C(OH)-CHI-R'$.

en admettant que l'élimination de HI s'effectue ([1]) sur un même carbone, de sorte que la transposition se formulerait comme suit :

$$R(Ar)-C(OH)-CHI-R' \xrightarrow{-HI} R(Ar)C(OH)-\overset{}{C}-R' \rightarrow R-CO-CH(Ar)R'.$$

Je suis parvenu à démontrer le bien-fondé de cette interprétation et à établir que le passage au terme final (cétone ou aldéhyde) s'effectue en deux phases distinctes : *l'une,* provoquée par l'élimination de HI, a pour effet la migration du groupe aromatique avec création d'une double liaison

$$R(Ar)C(OH)-CHI-R' \rightarrow R-C(OH)=C(Ar)-R' \text{ (alcool vinylique)};$$

l'autre consiste simplement dans l'isomérisation de l'alcool vinylique intermédiairement formé

$$R-C(OH)=C(Ar)-R' \rightarrow R-CO-CH(Ar)R'.$$

La démonstration de ce mécanisme m'a été fournie par l'étude des éthers oxydes de ces iodhydrines [alkyliodhydrines $R(Ar)C(OAlk)-CHI-R'$] et spécialement par leur façon différente de se comporter vis-à-vis de NO^3Ag et de HgO. Le premier de ces réactifs élimine HI ([2]) en mettant en liberté NO^3H qui hydrolyse les produits de la transposition en les conduisant jusqu'aux termes aldéhydes ou cétones, exactement comme avec les iodhydrines non éthérifiées; HgO, au contraire, élimine HI en laissant le milieu neutre et, par conséquent, en ne touchant pas au produit de la transposition.

Parmi plusieurs cas typiques qui seront décrits par ailleurs, je citerai seulement celui de l'anéthol, parce que ses produits de transformation ont été interprétés différemment ([3]).

Traité en solution dans l'alcool éthylique à 96° ou absolu par HgO puis I, l'anéthol fournit l'éthyliodhydrine $OCH^3-C^6H^4-CH(OC^2H^5)-CHI-CH^3$ dont la structure est démontrée par sa transformation avec KOH alcoolique en éthoxyanéthol

---

([1]) Restriction faite pour le cas des iodhydrines $Ar-CHOH-CI\langle^{R}_{R'}$. [Voir page suivante note ([4]).]

([2]) Sous forme d'iodonitrate d'argent peu soluble $AgI, 2NO^3Ag$.

([3]) Bougault, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 7e série, t. XXV, p. 516, 549.

$OCH^3 - C^6H^4 - C(OC^2H^5) = CH - CH^3$, bien connu et caractérisé par son hydrolyse en cétone $OCH^3 - C^6H^4 - CO - CH^2 - CH^3$.

Soumise à l'action d'une solution concentrée de nitrate d'argent (3^{mol}), cette éthyliodhydrine (en solution éthérée) se transpose, aussi facilement que l'iodhydrine correspondante $OCH^3 - C^6H^4 - CHOH - CHI - CH^3$, en aldéhyde paraméthoxyhydratropique

$$OCH^3 - C^6H^4 - CH(OC^2H^5) - CHI - CH^3 + 3NO^3Ag \text{ dissous}$$
$$= OCH^3 - C^6H^4 - CH(CH^3) - CHO + C^2H^5OH\,(^1) + AgI, 2NO^3Ag + NO^3H \text{ dissous.}$$

Si, au contraire, on agite la solution éthérée de l'éthyliodhydrine avec HgO, la réaction se limite à l'élimination de HI, qui provoque uniquement la *migration phénylique* et la *création d'une double liaison* (²),

$$OCH^3 - C^6H^4 - CH(OC^2H^5) - C\overset{\downarrow}{H}I - CH^3 \xrightarrow{-HI} CH(OC^2H^5) = C\begin{matrix}\diagup C^6H^4 - OCH^3 \\ \diagdown CH^3\end{matrix}.$$

L'éther-oxyde vinylique ainsi obtenu fixe Br^2; il bout à 269°-271°; $d_0 = 1044$; son homologue inférieur $OCH^3 - C^6H^4 - C(CH^3) = CH(OCH^3)$ bout à 262°-263°; $d_0 = 1065$. L'un et l'autre se transforment facilement par les acides (y compris NO^3H au quart) en aldéhyde *p.*-méthoxyhydratropique.

C'est donc bien par élimination de HI sur un même carbone que s'effectue la transposition des iodhydrines (³) du type général

$$R(Ar) - C(OH) - CHI - R' \; (^4),$$

(¹) C'est seulement avec l'amyliodhydrine dérivée du styrolène

$$C^6H^5 - CH(OC^5H^{11}) - CH^2I$$

que j'ai pu, dans l'action de NO^3Ag, observer, à côté de $C^6H^5 - CH^2 - CHO$, la présence d'alcool amylique sans formation appréciable de nitrate d'amyle; la liqueur contenait d'ailleurs sensiblement 1^{mol} NO^3H.

(²) Cette constatation expérimentale apporte une confirmation inattendue aux idées théoriques que j'avais émises sur les migrations par libération de 2 valences sur un même élément (*Revue gén. des Sc.*, 1907, p. 586-588 : Conférence au laboratoire Haller). C'est en effet exactement le même mécanisme que celui que j'ai proposé pour diverses migrations, parmi lesquelles spécialement celles que j'ai désignées sous le nom de *rétropinacoliques* (p. 587) (*Cf. B. Soc. chim.*, 4ᵉ série, t. I, p. 514).

(³) Les alcools vinyliques correspondant à ces iodhydrines non alkylées n'ont pas été isolés; mais nous savons qu'ils sont isolables; en effet, nous avons reconnu, M. Daufresne et moi, que le corps décrit comme anisylcyclopropanol n'est autre que l'alcool vinylique $OCH^3 - C^6H^4 - C(CH^3) = CHOH$; les cyclopropanols se forment dans d'autres conditions et ont des propriétés différentes.

(⁴) Quant aux iodhydrines $Ar - CHOH - CI = RR'$ qui m'avaient autrefois paru un

et la réaction transpositrice doit être formulée comme je l'ai exposé au début de cette Note.

ZOOLOGIE. — *Sur les phases du développement des Épicarides; vérification expérimentale de la nature des* Microniscidæ. Note de M. **Maurice Caullery.**

Les Épicarides, si diversifiés à l'état adulte, sont au contraire remarquablement homogènes dans leur développement. Tous éclosent à un stade isopode typique, dit *larve épicaridienne* (¹), qui ne varie que dans des détails infimes. Une forme larvaire ultérieure, très uniforme aussi, est généralement désignée sous le nom de *larve cryptoniscienne :* c'est encore un Isopode typique, mais elle diffère beaucoup de la première. C'est à cette phase que les Épicarides se fixent à leur hôte.

Que se passe-t-il dans la période allant de la première à la seconde larve? G.-O. Sars (²) considère comme stades intermédiaires les formes décrites sous le nom collectif de *Microniscidæ* et regardées avant lui comme une famille indépendante d'Épicarides, parasitant les Copépodes. Ce sont de petits Isopodes, à appendices généralement réduits, que l'on trouve fixés sur des Copépodes pélagiques (*Calanidæ*). Sars base son opinion : 1° sur ce que des Micronisciens, appartenant manifestement à la même espèce, montrent, suivant leur taille, des différences de structure marquant les étapes successives entre les deux larves (apparition du 7ᵉ péréiopode, etc.);

---

obstacle à l'adoption du mécanisme démontré ci-dessus, l'examen de leur structure me fait penser qu'elles se rattachent, non pas aux iodhydrines du type général ci-dessus, où l'élimination de HI laisse toujours subsister un oxhydrile moins résistant, mais plutôt aux glycols, puisque chez ceux-ci, comme chez les iodhydrines

$$ArCHOH - CI = RR',$$

l'élimination du composé binaire H^2O ou HI s'effectue toujours sur le carbone le plus substitué et laisse subsister l'oxhydrile le plus résistant. Il y a donc vraisemblablement, comme pour les glycols, formation d'oxydes diéthyléniques qui se scindent avec migration d'après un mécanisme sur lequel je reviendrai ultérieurement.

(¹) *Cf.* J. Bonnier, *Contribution à l'étude des Épicarides* (*Trav. Stat. Zool. Wimereux,* t. VIII, 1900).

(²) G.-O. Sars, *An account of the Crustacea of Norway,* t. II, *Isopoda,* 1899, Pl. XCII, p. 218-220.

2° sur ce que les divers types de Micronisciens offrent des caractères qui correspondent à ceux des larves des diverses familles d'Épicarides. Les Micronisciens ne seraient donc qu'une phase larvaire commune à tous les Épicarides, comprise entre les deux stades épicaridien et cryptoniscien et pendant laquelle l'animal vivrait sur un hôte provisoire (Calanide).

Ces conclusions n'ont pas été admises par J. Bonnier [1], dont les beaux travaux sur les Épicarides font légitimement autorité : il persiste à regarder les *Microniscidæ* comme une famille spéciale localisée sur les Copépodes. L'interprétation de Sars est cependant, suivant moi, suffisamment établie par les arguments morphologiques allégués. Nous avons eu l'occasion, M. F. Mesnil et moi, de faire à ce sujet une série d'observations parallèles à celles de Sars et aboutissant aux mêmes conclusions. J'ai vu récemment, en particulier sur un Calanide, une larve épicaridienne, appartenant sans doute aux *Bopyridæ* et n'ayant encore subi aucune transformation ; cette constatation indique bien que la phase microniscienne débute dès l'état de larve épicaridienne.

J'ai songé en outre à une expérience qui, en cas de résultat positif, me paraîtrait mettre absolument hors de doute l'interprétation de Sars : elle consisterait à produire expérimentalement des Micronisciens, aux dépens de larves épicaridiennes prises à un Épicaride connu. C'est ce que je viens de réaliser à Wimereux, avec un Entoniscien, *Portunion Kossmanni* Giard et Bonnier, parasite de *Platyonicus latipes* Pennant.

Ayant trouvé un *Portunion* dont les larves étaient prêtes à éclore, j'ai réparti celles-ci, comme toujours extrêmement nombreuses, en une série de cristallisoirs, où j'ai semé ensuite des Copépodes planktoniques, triés au microscope binoculaire et reconnus indemnes de Micronisciens.

L'expérience (dont les personnes présentes au laboratoire ont été témoins) a donné les résultats suivants :

1° Au bout d'une heure, de très nombreux Copépodes portent des larves de *Portunion* sur le thorax, dans les positions habituelles des Micronisciens.

2° Comme, dans les conditions de l'expérience, le milieu est restreint et les Copépodes peu nombreux par rapport aux larves épicaridiennes, non seulement la proportion des Copépodes atteints est considérable, mais chacun porte plusieurs larves (jusqu'à 6 ou 8).

3° La contamination n'atteint que certaines espèces de Copépodes, à l'exclusion d'autres, pourtant nombreuses en individus, dans les cristallisoirs. Dans mes expé-

---

(1) *Loc. cit.*, p. 94, 178-186, 229.

riences, les larves de *Portunion* se sont portées uniquement sur les *Acartia* (*A. Clausii* Giesb., *A. discaudata* Giesb.), tandis que notamment *Centropages hamatus* Kröyer, *C. typicus* Lillj., *Cyclopina gracilis* Claus, *Euterpe acutifrons* Dana restaient toujours indemnes. Cette localisation correspond à ce que l'on observe dans le milieu naturel.

Les diverses expériences, tout à fait concordantes, montrent donc que, *dès son éclosion,* la larve épicaridienne de *Portunion Kossmanni* se porte sur certains Copépodes pélagiques *déterminés,* s'y plaçant tout à fait comme les Micronisciens observés librement dans le plankton. Je n'ai pu l'y voir accomplir de mues, à cause de la difficulté de conserver en bon état les Calanides pélagiques, qui meurent rapidement en captivité. Dans mes expériences, les larves n'ayant pas encore mué et encore mobiles ont quitté les Copépodes dès que l'état de ceux-ci a commencé à s'altérer : les cadavres étaient toujours abandonnés.

Il y aurait lieu de refaire la même expérience avec les Épicarides des autres familles. *Portunion Kossmanni* est le seul qui soit assez commun à Wimereux pour l'entreprendre : il me semble extrêmement probable qu'elle réussira aussi facilement avec d'autres.

Elle me paraît établir que les Épicarides, dès les premières heures de leur éclosion, recherchent les Copépodes pour y passer à l'état de Micronisciens. Ceux-ci ne sont donc bien, comme l'a dit Sars, que les phases larvaires des divers Épicarides, comprises entre le stade épicaridien et le stade cryptoniscien. Il y aurait lieu de préciser si les Copépodes sont, dans ce cas, les hôtes provisoires de véritables parasites ou de simples véhicules, propres à la dissémination des Épicarides par la haute mer. Je crois les deux hypothèses également vraies.

Aucun des faits connus ne me paraît autoriser à admettre que, parmi les formes de *Microniscidæ*, actuellement décrites, il y en ait qui soient adultes et autonomes.

ZOOLOGIE. — *Sur la présence de Sarcoptides détriticoles* (Tyroglyphinæ) *dans les os longs de l'aile des Oiseaux.* Note de M. **E.-L. Trouessart**, présentée par M. Edmond Perrier.

On sait que les Oiseaux présentent à l'étude du naturaliste une très grande variété de parasites épizoaires. De plus, ces parasites, qu'ils soient de véritables parasites ou de simples commensaux ou mutualistes, pénètrent dans les organes internes, par les voies naturelles ou par effraction, de telle sorte que l'on en trouve non seulement dans le plumage et à la surface du

derme, mais aussi dans le tuyau des plumes ([1]), dans le tissu conjonctif sous-cutané, intermusculaire et périvasculaire, dans les fosses nasales ([2]), les bronches, les sacs aériens et même dans la cavité des os longs. La grande majorité de ces parasites appartient au groupe des Acariens.

Vizioli ([3]) et, après lui, Paul Mégnin ([4]) ont trouvé, dans les bronches et les sacs aériens des Oiseaux (Poule domestique), un type de Sarcoptides très modifié par le parasitisme (*Cytodites nudus* Vizioli, ou *Cytoleichus sarcoptoïdes* Mégnin). Les organes buccaux (palpes, mandibules, hypostome) sont atrophiés et soudés en forme de suçoir et l'Acarien se nourrit exclusivement de la sérosité qui baigne continuellement la face interne des réservoirs aériens. Il pénètre également dans les os longs qui reçoivent de l'air par ces sacs.

Les Acariens, dont je signale aujourd'hui la présence dans les os longs de certains Oiseaux, appartiennent à un tout autre groupe, celui des Tyroglyphinés, dont les organes buccaux sont bien développés et très robustes. On sait que les Tyroglyphes vivent habituellement au milieu des matières animales ou végétales en décomposition, plus rarement sur ces mêmes matières vivantes, par exemple sur les œufs de Sauterelles et de Criquets, comme l'a constaté M. Künckel d'Herculais en étudiant la ponte du *Schistocerca americana* de la République Argentine. Le cas est ici encore plus intéressant.

Ayant reçu des Oiseaux de Colombie conservés par le formol et par suite impropres à toute préparation taxidermique, je résolus de les utiliser pour la recherche des Sarcoptides (*Analgesinæ*) qui vivent dans le tuyau des plumes, et d'étendre mes investigations aux os longs des membres. Sur un *Ara macao,* je trouvai le tuyau des rémiges primaires et même d'une partie des rémiges secondaires occupé par de petites colonies de *Dermoglyphus paradoxus* Trt., espèce assez commune chez les Perroquets américains. Ces Acariens, après avoir dévoré les cônes emboîtés qu'on nomme vulgairement l'*âme* de la plume, avaient laissé leurs cadavres dans le tuyau. Passant ensuite aux os de l'aile, les sciant ou les rompant par le milieu, j'en vis tomber, en quantité considérable, une matière pulvérulente rappelant par son apparence la poussière du bois vermoulu.

Examinée au microscope, cette poussière rougeâtre se montre constituée par

---

([1]) TROUESSART, *Sur les Acariens qui vivent dans le tuyau des plumes des Oiseaux* (*Comptes rendus*, t. XCIX, 1884, p. 1130).

([2]) TROUESSART, *Sur les Acariens parasites des fosses nasales des Oiseaux* (*C. R. Soc. de Biologie,* 17 novembre 1894).

([3]) VIZIOLI, *Giornal. Anat. e Fisiol.,* Pisa, 1870.

([4]) P. MÉGNIN, *Les parasites et les maladies parasitaires,* 1880, p. 153.

d'innombrables déjections d'Acariens, au milieu desquelles on distingue des cadavres de Sarcoptides des deux sexes, des nymphes normales et hypopiales, des larves, des œufs et des peaux de mue, le tout démontrant que ces Acariens ont vécu dans ce réduit tubulaire un temps relativement très long, qu'ils y ont mué à plusieurs reprises et s'y sont reproduits. Je m'attendais à trouver ici la même espèce que dans le tuyau des plumes; à ma grande surprise, je reconnus qu'il s'agissait d'une espèce de Sarcoptides détriticoles du genre *Tyroglyphus* qui paraît nouvelle. Je propose de lui donner le nom de *Tyroglyphus antricola* nov. sp. On peut la caractériser brièvement ainsi :

Tyroglyphus antricola n. sp. — Voisin de *T. mycophagus* Mégnin, mais les poils du tarse fortement épineux aux quatre paires de pattes; poil en massue de la face supérieure du tarse de la première paire flanqué de deux bâtonnets inégaux, le plus petit inséré à sa base antérieure, l'autre, un peu plus fort, en arrière, près d'un poil grêle. Ces deux caractères plus marqués chez le mâle que chez la femelle. Longueur du mâle : $0^{mm},50$; de la femelle : $0^{mm},70$ environ.

On trouve, au milieu de ces Tyroglyphes, des Acariens carnassiers (*Cheletes rapax* Oudms. et *Ch. alacer* Oudms.) qui se sont introduits à leur suite pour en faire leur proie.

Les os de l'aile d'un grand Cassique (*Gymnostinops guatimosinus*) du même pays contiennent une poussière semblable et le même Tyroglyphe, en colonies plus ou moins nombreuses.

Comment ces Acariens sont-ils parvenus à se loger dans les os longs des Oiseaux? D'après le procédé employé pour conserver ces derniers (en les imbibant de formol aussitôt après la mort), il est évident que les Tyroglyphes étaient déjà installés du vivant de l'Oiseau. On sait que les Perroquets nichent dans les trous d'arbres creux; les Cassiques construisent de longs nids en forme de bourse, tissés de fibres végétales et suspendus aux branches; dans les deux cas, les Tyroglyphes abondent au milieu des détritus qui s'amassent au fond de ces nids. C'est probablement pendant le sommeil de l'Oiseau qu'ils pénètrent, par les narines, dans les bronches, puis dans les sacs aériens, et enfin dans la cavité des os longs qui leur offre un abri à leur convenance. Si l'on admet que le genre de vie du *Tyroglyphus antricola* est le même que celui du *T. mycophagus*, on peut supposer que cette espèce se nourrit des champignons microscopiques et des spores que la respiration fait pénétrer, sous forme de poussières, dans les sacs aériens. Ces Acariens seraient donc de véritables mutualistes.

On peut rapprocher ce fait de celui que j'ai signalé en 1902 [1] et qui semble très rare. Un kyste de l'aine, opéré chez un jeune homme revenant

---

[1] Trouessart, *Endoparasitisme accidentel chez l'Homme d'une espèce de Sarcoptide détriticole* (*Archives de Parasitologie*, t. V, 1902, p. 449-459, avec fig.).

de l'Inde anglaise, renfermait un liquide où, au milieu de nombreux spermatozoïdes, on trouvait jusqu'à 800 Tyroglyphes (*Histiogaster spermaticus* Trt.), dont la présence paraissait inexplicable. Connaissant l'habitude qu'ont ces Acariens de se loger dans des réduits étroits et obscurs, j'arrivai à démontrer que les progéniteurs de cette nombreuse colonie n'avaient pu être introduits dans les voies spermatiques que par le bec d'une sonde, et les renseignements fournis ultérieurement confirmèrent cette étiologie.

Pour en revenir aux Sarcoptides détriticoles des os longs des Oiseaux, il y aura lieu de rechercher si leur présence est habituelle ou seulement accidentelle, en s'adressant de préférence aux espèces qui nichent dans les arbres creux ou qui amassent dans leur nid des matières animales ou végétales formant ces détritus qui attirent les Tyroglyphinés.

ZOOLOGIE. — *Existence de statoblastes chez le scyphistome.* Note de M. **Edgard Hérouard**, présentée par M. Yves Delage.

On sait que certaines Méduses présentent dans leur développement une forme larvaire polypoïde appelée *scyphistome*, et que ce polype, après avoir vécu un certain temps en émettant des bourgeons nus à la façon des Hydres, se coupe en disques appelés *Ephyra* qui en se développant donnent la Méduse.

Une espèce de scyphistome, qui paraît être l'*Hydra tuba* de Dalyell, se développant librement dans un des bacs de l'aquarium du laboratoire de Roscoff, il m'a été permis de suivre l'évolution larvaire et de constater qu'à côté du bourgeonnement nu que l'on connaît, il en existe une autre sorte localisée sur un autre point du corps et formant non plus des bourgeons nus, mais des bourgeons enkystés possédant une vie latente et représentant de véritables statoblastes.

Le corps du polype présente deux régions distinctes : 1° une région inférieure occupant le tiers environ de la hauteur de la colonne, dépourvue de saccules et fixée au sol par le disque pédieux; c'est toujours aux dépens de cette région que se forment les bourgeons polypoïdes; 2° une région supérieure formée par les deux tiers restants, sur toute la hauteur de laquelle s'étendent les quatre saccules, et se terminant par le disque tentaculaire et aux dépens de laquelle se forment les *Ephyra*.

Les bourgeons nus naissent des parois latérales de la région inférieure, tandis que les bourgeons destinés à donner des statoblastes se forment uniquement sous le disque pédieux et sont contenus dans une enveloppe chitineuse complètement close.

Le scyphistome ayant atteint sa taille normale, c'est-à-dire pourvu de 18 tentacules environ, présente un disque pédieux plus étalé qu'à l'état jeune

et peut se déplacer en glissant très lentement sur le sol par un vague mouvement de reptation pseudopodique de la sole plantaire; ces déplacements n'ont lieu que de temps en temps et sont séparés par une période de repos; c'est pendant ce repos qu'a lieu la formation du statoblaste. A cet effet la sole plantaire, après avoir couvert la paroi sur laquelle elle repose d'un enduit chitineux, se creuse d'un sillon circulaire concentriquement au bord du disque pédieux et sur sa face adhérente; ce sillon devient de plus en plus profond, converge vers l'axe du corps en s'approfondissant et isole ainsi, au centre du disque pédieux, un bourgeon pédiculé complètement abrité par le pourtour du pied fixé au sol.

Pendant la formation du sillon, son ectoderme sécrète simultanément une lame chitineuse qui emprisonne le bourgeon et finit par étrangler son pédicule et celui-ci se coupe. Une fois ce bourgeon séparé du corps, l'orifice du kyste est obturé par un dépôt chitineux qui achève d'isoler complètement le bourgeon du milieu ambiant.

Le polype formateur s'éloigne alors de ce statoblaste, par glissement de sa sole pédieuse, à une distance variable, mais toujours faible, pour entrer ensuite dans une nouvelle période de repos. Souvent le déplacement est assez faible pour que le bord du disque pédieux soit encore en contact avec le statoblaste abandonné. Pendant cette nouvelle période de repos, un nouveau statoblaste est formé par un processus semblable à celui qui vient d'être décrit.

Suivant l'amplitude plus ou moins grande du déplacement du polype, le nouveau statoblaste peut être isolé, ou tangent au précédent, ou chevaucher légèrement sur lui. On peut, dans ce dernier cas, rencontrer des plaques formées de six à sept statoblastes imbriqués, mais les statoblastes isolés sont, néanmoins, eux aussi, en rapport avec ceux de la lignée à laquelle ils appartiennent, par l'intermédiaire de la lame chitineuse basilaire formant un enduit continu sur tout l'emplacement où le disque pédieux s'est déplacé.

Les statoblastes ont une forme conique surbaissée faisant saillie sur la lame basilaire. Chez les individus fixés sur une paroi verticale, les derniers statoblastes formés sont toujours situés plus haut que ceux formés précédemment.

Le temps nécessaire à la formation d'un statoblaste est une quinzaine de jours environ et il est à remarquer qu'un même polype peut former simultanément des bourgeons nus et des statoblastes.

Le bourgeon contenu dans le statoblaste possède une vie latente et l'arrêt

de son développement paraît être dû à son isolement du milieu ambiant, car, si l'on déchire expérimentalement la paroi kystique, le bourgeon se met à proliférer; j'ai pu constater par ce procédé qu'il donnait naissance à un polype.

Si l'on compare ces productions avec celles qui, dans le règne animal, semblent présenter avec elles quelque analogie, on est amené à penser que ce sont des bourgeons destinés à permettre à l'espèce de franchir une période critique à l'abri des influences néfastes; mais, contrairement à ce qui se passe d'ordinaire, la formation des statoblastes a lieu ici, non pas à la fin du cycle vital de l'individu, mais avant qu'il ait revêtu sa forme adulte; ces statoblastes sont donc destinés à assurer la conservation de la forme larvaire.

BACTÉRIOLOGIE. — *De la nécessité des cultures pour la recherche du gonocoque.* Note de M. **A. Guépin**.

Bien que cette notion ne serve guère encore, ce qui n'est d'ailleurs pas négligeable, qu'au pronostic et à la prophylaxie, il est de plus en plus nécessaire d'être fixé sur la présence ou l'absence du gonocoque dans les écoulements urétraux aigus et surtout chroniques, même sur les autres espèces microbiennes qui peuvent, dans une certaine mesure, expliquer leur apparition et leur ténacité. La bactérioscopie, que personne n'oublie désormais de confier à un chercheur compétent, suffit souvent dans les urétrites aiguës avec abondant écoulement urétral. En revanche, elle ne donne pas toujours de résultats probants lorsque l'écoulement est rare, l'infection ancienne et le canal irrité par les agents médicamenteux employés pour le traitement. C'est alors qu'il convient de faire systématiquement des cultures qui, tout en visant par une électivité relative le gonocoque en particulier, servent aussi à caractériser la nature microbienne du cas spécial envisagé. Ce qui doit être de règle pour les urétrites, prostatites, etc., l'est encore pour les métrites, arthrites, etc., en un mot, pour toutes les manifestations d'une infection à point de départ uro-génital.

Laissant au bactériologiste le choix de son milieu de culture personnel et sans décrire ici des techniques dont les détails ne m'appartiennent pas, je désire seulement attirer et retenir l'attention sur ce point capital : avant d'affirmer qu'un écoulement ou une sécrétion quelconque ne contient plus de germes pathogènes, il faut absolument avoir fait pratiquer bactérioscopie et cultures. Cette double épreuve de labora-

toire, à rapprocher des épreuves cliniques, peut seule, par son association avec ces dernières, autoriser le malade, dans l'état actuel de nos connaissances, à se croire tout à fait guéri.

Des exemples récents, tirés de ma pratique urbaine et hospitalière, serviraient au besoin à démontrer le bien fondé de cette opinion et je ne doute pas que le nombre s'en accroisse sans cesse, puisque les circonstances où les cultures ont été faites restent encore très exceptionnelles. Mais, alors que la bactérioscopie pratiquée à plusieurs reprises restait toujours négative, les cultures donnaient des résultats positifs, expliquant l'échec des traitements entrepris ou les rechutes de la maladie. Ailleurs, elles démontraient la présence d'une forme microbienne non incriminée d'habitude (entérocoque, etc.), association probable où le dernier germe venu dans les organes persistait et entretenait seul les phénomènes morbides.

Les recherches bactériologiques, sur lesquelles j'insiste aujourd'hui, ne dispensent point de l'examen clinique approfondi du malade; car elles ne servent encore que peu au traitement et même au diagnostic. En outre, il ne suffit pas d'envoyer au laboratoire des sécrétions recueillies n'importe comment. Il faut soumettre à l'analyse aussi bien les sécrétions spontanées que les produits glandulaires obtenus par expression des glandes, suivant la méthode que mes efforts soutenus, depuis plus de dix ans, ont rendue désormais classique et qui comporte, dans certains cas, le massage de la prostate; il convient de s'entourer, pour obtenir un résultat valable, de précautions très sévères.

La conclusion pratique et presque évidente sera formulée en quelques lignes :

L'absence du gonocoque (et de tout autre microbe pathogène) ne peut être aujourd'hui scientifiquement admise qu'après l'épreuve de la culture convenablement entreprise et poursuivie. Son résultat négatif n'est valable que si les épreuves cliniques sont également favorables au malade.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur quelques nouvelles plantes du travertin de Sézanne.* Note de M. **René Viguier**, présentée par M. Gaston Bonnier.

L'étude que j'ai entreprise des moulages du travertin de Sézanne [1] m'a fourni, en dehors du genre *Sezannella* [2], une première série de types intéressants dont je donnerai dès maintenant une courte description.

---

[1] Il s'agit de la collection réunie à la Sorbonne par Munier-Chalmas.

[2] R. Viguier, *Sur l'organisation et la position systématique du genre* Sezannella (*Comptes rendus,* 6 mai 1907).

Tout d'abord, je citerai une plante que j'appellerai *Munierina eocenica*, représentée par un seul échantillon d'une fleur de grande dimension.

Cette fleur montre un large réceptacle en forme de plateau qu'on pourrait, à première vue, prendre pour un ovaire. Ce réceptacle est creusé de nombreux petits alvéoles correspondant certainement à l'insertion d'étamines. On distingue cinq pétales petits, orbiculaires, étroitement appliqués contre le réceptacle, et cinq sépales aigus, renversés, insérés sur le pédoncule. L'ovaire, qui se dresse au centre du réceptacle, est constitué par trois carpelles, légèrement concrescents par leurs bords, et portant chacun un court style libre.

Il est impossible de déterminer exactement la position systématique du genre nouveau auquel appartient cette espèce, les divers organes floraux n'étant pas suffisamment représentés sur cet échantillon. On peut, provisoirement au moins, considérer la plante comme appartenant au groupe des Renonculacées.

Des échantillons assez abondants d'un Fusain, que j'appellerai *Evonymus Haugii*, ont été moulés soit avec du plâtre soit avec de la cire.

Ce sont des capsules sphériques à quatre valves, ressemblant à celles de l'*Evonymus europæus* mais de taille plus réduite; ces capsules sont fixées sur de petits pédoncules grêles de 1^{cm} de long environ. L'axe principal d'inflorescence accompagne parfois les échantillons, mais je n'ai observé ni fleurs ni feuilles en continuité avec ces inflorescences.

Sous le nom d'*Armeria nuda*, je désignerai un petit capitule globuleux d'environ 12^{mm} de diamètre. Le moulage en cire n'est pas en parfait état de conservation; pourtant on peut voir qu'il est formé d'un grand nombre de fleurs disposées côte à côte, ayant chacune un long calice à cinq sépales.

L'*Hordeum gigas* est une nouvelle espèce représentée par de grands caryopses de plus de 10^{mm} de longueur, ayant tout à fait l'aspect des grains ou fruits des Orges.

Un des échantillons montre un fragment de fruit qui est certainement un akène d'Ombellifère. Ce fruit, comprimé latéralement, présente sur sa face dorsale deux rangées de piquants au voisinage de la ligne médiane, puis deux autres rangées au voisinage des bords. Par la forme et la disposition de ces piquants sur le fruit, et par l'aplatissement du fruit perpendiculairement à la cloison, cet akène doit être rapporté au genre *Caucalis* : ce sera le *Caucalis platyacantha*.

On connaît deux espèces de *Marchantia* du travertin de Sézanne : le *Marchantia Sezannensis* Brongniart, longuement étudié par de Saporta, qui

présente à l'extrémité des lobes du thalle de petits chapeaux, et le *Marchantia gracilis* Sap., thalle stérile à lobes étroits. Il existe dans la collection de la Sorbonne des moulages de *Marchantia Sezannensis* avec chapeaux sexués et portant des corbeilles à propagules admirablement conservées. Mais on trouve aussi des chapeaux sexués, dressés, isolés, appartenant à une espèce différente : ce sera le *Marchantia Munieri*. Le chapeau femelle, de 5^{mm} de diamètre, est plan à sa face supérieure ; il est découpé en huit branches. On distingue nettement, à la face inférieure de ce chapeau, les membranes entourant les archégones. Le pied est très grêle, cylindrique; il n'a que 1^{cm} de long, mais, étant indépendant du thalle, on ne peut savoir exactement quelle est sa longueur. A côté du chapeau femelle mûr, on en voit un jeune, dont les rayons sont rabattus sur le pied comme dans les jeunes chapeaux du *Marchantia polymorpha*. Le chapeau mâle, de 1^{cm} de diamètre environ, présente une face supérieure convexe; il est entier, mais parcouru par des sillons profonds.

En résumé, l'énumération et la courte description de ces quelques types offrent un intérêt particulier, car les groupes auxquels appartiennent la plupart de ces plantes sont rarement représentés à l'état fossile.

En outre, il est à remarquer que ces végétaux fossiles sont à rapprocher d'espèces qui existent actuellement dans la flore européenne.

M. **Paul Martin** adresse une Note intitulée : *Étude sur la gélivure et sur les variations de température de la tige des arbres.*

La séance est levée à 3 heures trois quarts.

A. L.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 16 septembre 1907.

(Suite.)

Théorie du point, par le lieutenant-colonel P.-L. Monteil; texte et atlas. Poissy, imp. Lejay fils et Lemoro, 1907; 1 vol. et 1 fasc. in-4°.

Observatoire Constantin. *Étude de l'atmosphère;* fascicule II : *Sondages aériens par cerfs-volants en* 1902 *et en* 1903 *et par ballons en* 1901, 1902 *et* 1903, *exécutés à Pavlovsk et à Saint-Pétersbourg.* Saint-Pétersbourg, C. Craïz, 1906; 1 fasc. in-4°.

Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse. Livraison XXVI, 1re Partie : *Die Grünschiefer in Jura und Trias des Simplongebietes,* von H. Preiswerk. Livraison XXIX, 1re Partie : *Bibliographie géologique de la Suisse pour les années* 1770 *à* 1900, par Louis Rollier. Berne, 1907; 1 fasc. et 1 vol. in-4°.

Bulletin of the imperial earthquake investigation Committee; t. I, n° 4. Tokio, 1907; 1 fasc. in-8°.

Publications of the earthquake investigation Committee in foreign languages; nos 23, 24. Tokio, 1907; 2 vol. in-8°

Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; 5e série, t. XXI, n° 5; t. XXII, nos 2-5; t. XXIII, nos 1-5; t. XXIV, nos 1-5; t. XXV, nos 1, 2. Saint-Pétersbourg, 1904-1907; 11 fasc. in-4°.

Bulletin mathématique, publié par S. Dickstein; t. XI, fasc. 1-4. Varsovie, 1907; 1 fasc. in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 23 septembre 1907.

Icones Mycologicæ, par Boudier; 3e série, livraison 15, renfermant 20 planches numérotées. Paris, Paul Klincksieck, 1907; 1 fasc. in-4°.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon : Sciences et Lettres. 3e série, t. IX. Paris, J.-B. Baillière et fils; Lyon, Alexandre Rey, 1907; 1 vol. in-4°.

Untersuchungen über den Spektrographen IV *des astrophysikalischen Observatoriums,* von G. Eberhard, mit 2 Figuren im Text. (*Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam;* Nr. 54, Bd. LXXX, St. 2.) Potsdam, 1907; 1 fasc. in-4°.

The absence of very long waves from the Sun's spectrum, by E.-F. Nichols. (Extr. de *Astrophysical Journal,* t. XXVI, 1907, p. 46-48.) Washington; 1 fasc. in-8°.

The variation of manganin resistances with atmospheric humidity, by W. Jaeger and St. Lindeck. (Ext. de *The Electrician*, 2 août 1907.) Londres, 1907; 1 fasc. in-8°.

Annuario del Circolo matematico di Palermo, 1907. Palerme; 1 vol. in-8°.

Results of the magnetical and meteorological observations made at the Royal Alfred Observatory, Mauritius, in the year 1905, unter the direction of E.-F. Claxton. Londres, 1907; 1 fasc. in-4°.

Annuaire géologique et minéralogique de la Russie, rédigé par N. Krischtafowitsch; t. IX, livraison 3. Novo-Alexandria, 1907; 1 fasc. in-4°.

Yearbook of the United States Department of Agriculture, 1906. Washington, Government printing Office, 1907; 1 vol. in-8°.

The Johns Hopkins University Circular, 1906, n° 10; 1907, nos 1-6. Baltimore; 7 fasc. in-8°.

American Journal of Mathematics, edited by Frank Morley, with the cooperation of Simon Newcomb, pub. under the auspices of the Johns Hopkins University; t. XXIX, nos 1-3. Baltimore, 1907; 3 fasc. in-4°.

Ouvrages reçus dans la séance du 30 septembre 1907.

Théorie approchée de l'écoulement de l'eau sur un déversoir en mince paroi et sans contraction latérale, par M. J. Boussinesq. (*Mémoires de l'Académie des Sciences,* t. L, n° 1.) Paris, Gauthier-Villars, 1907; 1 fasc. in-4°.

Recueil des actes officiels et documents intéressant l'Hygiène publique. Travaux du Comité consultatif d'Hygiène publique de France; t. XXXIV (année 1904) t. XXXV (année 1905). Ministère de l'Intérieur, Direction de l'Assistance et de l'Hygiène publiques, 1906; 2 vol. in-4°.

La psychologie de la force, par M. Auguste Brasseur. Paris, Félix Alcan, 1907; 1 vol. in-8°.

Méthode spéciale pour la séparation et le dosage de l'oxyde de zinc dans tous les cas où se trouve ce produit, par M. J. Tambon. (Extr. du *Bulletin de la Société chimique de Paris,* 4e série, t. I, 1907, p. 823.) 1 fasc. in-8°.

M. Antonio Cabreira fait hommage de trois Opuscules intitulés : *Sur les corps polygonaux. — Sobre o calculo das reservas mathematicas. — Demonstração mathematica do seguro « Portugal Previdente ».* Coïmbre et Lisbonne; 3 fasc. in-8°.

Observaciones meteorologicas praticadas en los observatorios de Tacubaya y Cuajimalpa durante el año de 1904. Mexico, 1907; 1 vol. in-4°.

Notes on quaternary Felidæ from California, by John-F. Bovard. Berkeley, 1907; 1 fasc. in-8°.

Ueber den Aufbau der Eiweissstoffe in den Pflanzen, von W. Zaleski. Berlin, 1907; 1 fasc. in-8°.

Ueber dem Umsatz der Nucleinsäure in keimenden Samen, von W. Zaleski. Berlin, 1907; 1 fasc. in-8°.

Ueber die autolytische Ammoniakbildung in den Pflanzen, von W. Zaleski. Berlin, 1907; 1 fasc. in-8°.

(Ces trois Notes sont extraites des *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft,* année 1907, t. XXV, fasc. 7.)

Flora Uruguaya, t. III, eª 2. (*Anales del Museo nacional de Montevideo;* t. VI.) Montevideo, 1907; 1 fasc. in-4°.

Études de systématique et de Géographie botanique sur la Flore du bas et du moyen Congo, par Em. de Wildeman; t. II, fasc. 2. (*Annales du Musée du Congo : Botanique;* 5e série.) Bruxelles, 1907; 1 fasc. in-f°.

Dictionnaire kitabwa-français et français-kitabwa, par le R. P. Auguste van Acker. (*Annales du Musée du Congo : Ethnographie;* 5e série : *Linguistique.*) Bruxelles, 1907; 1 fasc. in-f°.